

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年 9月27日
Date of Application:

出願番号 特願2002-283918
Application Number:

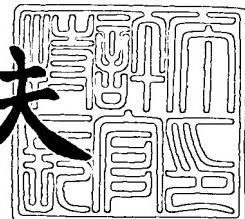
[ST. 10/C] : [JP2002-283918]

出願人 株式会社デンソー
Applicant(s):

2003年 9月 3日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 N-78950
【提出日】 平成14年 9月27日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 B28B 3/26
【発明の名称】 セラミック成形体の押出成形装置
【請求項の数】 16
【発明者】
【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
【氏名】 山口 悟
【発明者】
【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
【氏名】 三浦 康直
【特許出願人】
【識別番号】 000004260
【氏名又は名称】 株式会社デンソー
【代理人】
【識別番号】 100079142
【弁理士】
【氏名又は名称】 高橋 祥泰
【選任した代理人】
【識別番号】 100110700
【弁理士】
【氏名又は名称】 岩倉 民芳
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 009276
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0105519

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 セラミック成形体の押出成形装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 セラミック成形体を成形するための成形型と、セラミック材料を混練すると共に上記成形型に向けて導く押出スクリューを内蔵したスクリュー押出機とを有するセラミック成形体の押出成形装置において、

上記押出スクリューは、軸体である第1胴部の外周面に尾根形状を呈する1条又は2条以上の第1リードをらせん状に形成した加圧スクリュー部を有すると共に、上記第1胴部と同軸上に配置され、該第1胴部と一体的に回転する軸体である第2胴部の外周面に、尾根形状を呈する1条又は2条以上の第2リードをらせん状に形成した拡散スクリュー部を、上記押出スクリューの先端に有しており、

上記拡散スクリュー部は、上記加圧スクリュー部のスクリュー径よりも大径のスクリュー径を有していることを特徴とするセラミック成形体の押出成形装置。

【請求項 2】 請求項1において、上記押出スクリューは、上記加圧スクリュー部と上記拡散スクリュー部との間に、セラミック材料を内周側から外周側に向けて押し広げるよう構成された押広げリードを形成した拡開部を有していることを特徴とするセラミック成形体の押出成形装置。

【請求項 3】 請求項2において、上記拡開部においては、上記第1胴部と、該第1胴部よりも大径の上記第2胴部との間に配設された中間胴部の外周面に、上記拡散スクリュー部の上記第2リードの各条と連続的に連なる上記押広げリードをらせん状に形成してあり、

上記中間胴部は、上記第1胴部に接続された第1端部から上記第2胴部に接続された第2端部に向けて徐々に拡径していることを特徴とするセラミック成形体の押出成形装置。

【請求項 4】 請求項2において、上記拡開部においては、上記第1胴部と、該第1胴部よりも大径の上記第2胴部との間に配設された中間胴部の外周面に、上記第2リードの各条の端部と連接すると共に、断面形状が軸芯方向において略一定形状を呈する上記押広げリードを形成してあり、

上記中間胴部は、上記第1胴部と略同一径を有していることを特徴とするセラ

ミック成形体の押出成形装置。

【請求項 5】 請求項 2～4 のいずれか 1 項において、上記押出スクリューは、スクリューハウジングに収容されており、該スクリューハウジングは、上記加圧スクリューパー部を収容する断面略円形状を呈する中空の小径筒部と、該小径筒部よりも大径であると共に、上記拡散スクリューパー部と上記拡開部とを収容する断面略円形状を呈する中空の大径筒部と、上記小径筒部の内周面と上記大径筒部の内周面とを接続する拡壁面とを有しており、

上記拡開部の上記押広げリードにおける、上記拡壁面側の端部であるリード端部は、該拡壁面との間隔を径方向において略一定に保持して回動するよう構成されていることを特徴とするセラミック成形体の押出成形装置。

【請求項 6】 請求項 5 において、上記拡壁面は、上記押出スクリューの軸芯方向と略直交する平面であることを特徴とするセラミック成形体の押出成形装置。

【請求項 7】 請求項 2～6 のいずれか 1 項において、上記拡開部の後端から上記拡散スクリューパー部の先端までの長さは、上記拡散スクリューパー部のスクリュー径の 0.7 倍～1.5 倍であることを特徴とするセラミック成形体の押出成形装置。

【請求項 8】 請求項 2～6 のいずれか 1 項において、上記拡開部の軸芯方向の長さは、上記拡散スクリューパー部のスクリュー径の 0.15 倍～0.5 倍であることを特徴とするセラミック成形体の押出成形装置。

【請求項 9】 請求項 2～6 のいずれか 1 項において、押出成形する上記セラミック成形体の外径は、上記拡散スクリューパー部のスクリュー径の 0.35 倍～0.8 倍であることを特徴とするセラミック成形体の押出成形装置。

【請求項 10】 請求項 2～6 のいずれか 1 項において、上記拡散スクリューパー部のスクリュー径は、上記加圧スクリューパー部のスクリュー径の 1.0 倍より大きく、3.0 倍以下であることを特徴とするセラミック成形体の押出成形装置。

【請求項 11】 請求項 2～10 のいずれか 1 項において、上記押し出しスクリューにおいて、上記拡散スクリューパー部、上記拡開部、又は、上記加圧スクリューパー部の少なくともいずれかは、他の部分と別体の部材により構成であること

を特徴とする押出成形装置。

【請求項12】 請求項1～11のいずれか1項において、上記加圧スクリュー部の先端側には、該加圧スクリュー部に連接して、断面略円形の軸受部を形成してあることを特徴とするセラミック成形体の押出成形装置。

【請求項13】 請求項1～12のいずれか1項において、上記第2リードは、偶数条のリードからなることを特徴とするセラミック成形体の押出成形装置。

【請求項14】 請求項1～13のいずれか1項において、上記拡散スクリュー部の上記第2胴部は、少なくとも軸芯方向の先端に、先端に近くなるにつれて縮径する縮径部を有していることを特徴とするセラミック成形体の押出成形装置。

【請求項15】 請求項1～14のいずれか1項において、上記セラミック成形体は、ハニカム構造を有する成形体であることを特徴とするセラミック成形体の押出成形装置。

【請求項16】 請求項1～15のいずれか1項において、上記スクリュー押出機と上記成形型との間には、上記成形型に近くなるにつれて内径が縮径するテーパ管状の抵抗管を配設してあることを特徴とするセラミック成形体の押出成形装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【技術分野】

本発明は、ハニカム構造体等のセラミック成形体を成形するための押出成形装置に関する。

【0002】

【従来技術】

近年、自動車用の排ガス処理用触媒坦克としては、多数のセルを隔壁により設けてなるハニカム構造を有するセラミック成形体が利用されている。

このハニカム構造のセラミック成形体の製造方法としては、押出成形が一般的であり、プランジャー型やスクリュー型の押出成形装置が利用されている。

特に、セラミック材料を混練し、成形型に向けて押し出す押出スクリューを備えるスクリュー型押出成形装置は、ハニカム構造のセラミック成形体を連続的に成形することができ、生産性に優れている（例えば、特許文献1参照。）。

【0003】

【特許文献1】

特開2000-238022号公報（第2頁、第1図）

【0004】

【解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来のスクリュー型押出成形装置においては、次の問題がある。すなわち、スクリュー型押出成形装置では、押し出し成形できるセラミック成形体の外径は、押出スクリューのスクリュー径に応じて制約を受ける。スクリュー径に対して所定割合以上の外径のセラミック成形体を押出成形することは困難であり、このような場合、大径の押出スクリューを装備した大型の押出成形装置が必要であった。

【0005】

特に、薄い隔壁により仕切られたハニカム構造を有するセラミック成形体を押出成形する場合には、該セラミック成形体の直径を、押出スクリューのスクリュー径の0.7～0.8倍程度に抑えることが好ましい。

上記のセラミック成形体を押出成形する場合には、セラミック成形体の全断面に渡ってセラミック材料の均一性を高めることが必要である。そのため、押出スクリューの出口側と成形型との間に、成形型に向けて縮径する抵抗管を配設する必要があるからである。この抵抗管によれば、その内周壁とセラミック材料との間に生じる摩擦抵抗によりセラミック材料の均一性を向上できる。

【0006】

さらに、押出スクリューにおいて、押出成形に必要な圧力を確保するには、そのスクリュー径に応じて、スクリュー長を長くする必要がある。すなわち、大径のセラミック成形体を製造するためには、大径で、かつ、長い押出スクリューが必要となる。そのため、大径のセラミック成形体を、小型の押出成形装置で作製することは困難であった。

【0007】

本発明は、かかる従来の問題点に鑑みてなされたもので、大径のセラミック成形体を押出成形することができる小型の押出成形装置を提供しようとするものである。

【0008】**【課題の解決手段】**

本発明は、セラミック成形体を成形するための成形型と、セラミック材料を混練すると共に上記成形型に向けて導く押出スクリューを内蔵したスクリュー押出機とを有するセラミック成形体の押出成形装置において、

上記押出スクリューは、軸体である第1胴部の外周面に尾根形状を呈する1条又は2条以上の第1リードをらせん状に形成した加圧スクリュー部を有すると共に、上記第1胴部と同軸上に配置され、該第1胴部と一体的に回転する軸体である第2胴部の外周面に、尾根形状を呈する1条又は2条以上の第2リードをらせん状に形成した拡散スクリュー部を、上記押出スクリューの先端に有しており、

上記拡散スクリュー部は、上記加圧スクリュー部のスクリュー径よりも大径のスクリュー径を有していることを特徴とするセラミック成形体の押出成形装置にある（請求項1）。

【0009】

本発明において、注目すべき点は、上記拡散スクリュー部のスクリュー径、すなわち、回転時の拡散スクリュー部における上記第2リードの軌跡円の直径は、上記加圧スクリュー部のスクリュー径よりも大径にしてあり、この大径の拡散スクリュー部を上記押出スクリューの先端に配置してあることである。

そのため、本発明の押出成形装置によれば、小径の加圧スクリュー部によりセラミック材料を加圧し、このセラミック材料を大径の拡散スクリュー部により成形型に供給して、大径のセラミック成形体を押出成形することができる。すなわち、この押出成形装置においては、加圧スクリュー部及び拡散スクリュー部の役割を分けてある。

【0010】

加圧スクリュー部の役割は、押出成形に必要な圧力になるまで、セラミック材

料を加圧することである。一方、押出スクリューの先端に配設された拡散スクリュー部の役割は、セラミック材料を均一性高く上記成形型に供給することである。

したがって、上記押出成形装置によれば、加圧スクリュー部は、セラミック材料を所定圧力まで加圧できれば良く、成形すべきセラミック成形体の外径に応じて大径にする必要がない。また、加圧スクリュー部の大径化に伴うセラミック材料の圧力低下を担保するための全長延長を行う必要も生じない。

また、上記拡散スクリュー部によれば、セラミック材料を均一性高く成形型に供給して、良質のセラミック成形体を押出成形できる。

【0011】

以上のごとく、上記加圧スクリュー部と、大径の上記拡散スクリュー部との組み合わせによれば、小径の加圧スクリュー部によりセラミック材料を加圧し、大径の拡散スクリュー部を介して、大径のセラミック成形体を押出成形できる。したがって、大径のセラミック成形体を成形する場合であっても、加圧スクリュー部を大径化する必要がなく、また、大径化に伴って該加圧スクリュー部の全長を延長する必要もない。

【0012】

このように本発明によれば、大径のセラミック成形体を押出成形することができる小型の押出成形装置を提供することができる。

【0013】

【発明の実施の形態】

上記第1の発明においては、上記押出スクリューは、上記加圧スクリュー部と上記拡散スクリュー部との間に、セラミック材料を内周側から外周側に向けて押し広げるよう構成された押広げリードを形成した拡開部を有していることが好ましい（請求項2）。

【0014】

この場合には、上記拡開部は、該拡開部に配設した押広げリードによって、上記加圧スクリュー部から上記拡開部における内周側に供給された上記セラミック材料を、上記拡開部における外周側へ積極的に流動できる。

そのため、内周側のセラミック材料を積極的に外周側へ向けて押し広げて、小径の上記加圧スクリュー部から大径の上記拡散スクリュー部へ向けて、上記セラミック材料を滞留させることなく滑らかに前進させることができる。

したがって、上記拡開部の上記押広げリードによれば、上記加圧スクリュー部から上記拡散スクリュー部への遷移区間を短くできる。そして、上記加圧スクリュー部と上記拡散スクリュー部との遷移区間を短くできることにより、押出スクリューの全長を短縮できる。

【0015】

また、上記拡開部においては、上記第1胴部と、該第1胴部よりも大径の上記第2胴部との間に配設された中間胴部の外周面に、上記拡散スクリュー部の上記第2リードの各条と連続的に連なる上記押広げリードをらせん状に形成してあり、

上記中間胴部は、上記第1胴部に接続された第1端部から上記第2胴部に接続された第2端部に向けて徐々に拡径していることが好ましい（請求項3）。

【0016】

この場合には、上記拡開部の上記押広げリードと、徐々に拡径する上記中間胴部の外周面との相互作用により、小径の上記加圧スクリュー部から拡開部の内周側に供給されたセラミック材料を外周側に流動させることができる。そしてさらに、拡開部における外周側のセラミック材料を、滑らかに拡散スクリュー部に供給できる。

【0017】

特に、拡開部の押広げリードと拡散スクリュー部の上記第2リードとは連続的に当接しているため、両者の間でセラミック材料が滞留するおそれがない。

また、上記押広げリードと上記第2リードとは連続的に連なるため、両者を一体的に効率良く形成できる。そのため、上記押出スクリューの生産効率は、良好である。

【0018】

また、上記拡開部においては、上記第1胴部と、該第1胴部よりも大径の上記第2胴部との間に配設された中間胴部の外周面に、上記第2リードの各条の端部

と連接すると共に、断面形状が軸芯方向において略一定形状を呈する上記押広げリードを形成してあり、

上記中間胴部は、上記第1胴部と略同一径を有しているよう構成することも良い（請求項4）。

【0019】

この場合には、上記拡開部における放射状に配設された上記押広げリードにより、内周側にあるセラミック材料を外周側に向けて積極的に押し出すことができる。そして、小径の上記加圧スクリューパーから導入されたセラミック材料を、大径の上記拡散スクリューパーに滑らかに供給することができる。

【0020】

また、上記押出スクリューは、スクリューハウジングに収容されており、該スクリューハウジングは、上記加圧スクリューパーを収容する断面略円形状を呈する中空の小径筒部と、該小径筒部よりも大径であると共に、上記拡散スクリューパーと上記拡開部とを収容する断面略円形状を呈する中空の大径筒部と、上記小径筒部の内周面と上記大径筒部の内周面とを接続する拡壁面とを有しており、

上記拡開部の上記押広げリードにおける、上記拡壁面側の端部であるリード端部は、該拡壁面との間隔を径方向において略一定を保持して回動するよう構成されていることが好ましい（請求項5）。

【0021】

この場合には、上記大径筒部の入り口周辺、特に上記拡壁面近傍におけるセラミック材料の滞留を防止して、さらに均一性高くセラミック成形体を押出成形することができる。また、セラミック材料の滞留を抑止することにより、滞留による固着部分の再流動による種々のトラブルを回避できる。例えば、押出スクリューの噛み込み、成形型の目詰まり等を未然防止できる。

【0022】

また、上記拡壁面は、上記押出スクリューの軸芯方向と略直交する平面であることが好ましい（請求項6）。

この場合には、上記拡開部の軸方向長さを最大限短縮して、上記押出成形装置をさらに小型化することができる。

なお、上記拡壁面を徐々に拡開するテーパ面として構成した場合には、上記押出スクリューの全長は長くなるが、上記拡開部における上記セラミック材料の流れをさらに滑らかにできるという効果がある。

【0023】

また、上記拡開部の後端から上記拡散スクリュー部の先端までの長さは、上記拡散スクリュー部のスクリュー径の0.7倍～1.5倍であることが好ましい（請求項7）。

この場合には、拡散スクリュー部と上記拡開部とからなる部分の長さを十分に確保でき、拡散スクリュー部から押し出すセラミック材料の均一性を十分に高くすることができる。

【0024】

一方、拡散スクリュー部と拡開部とからなる部分の軸芯方向の全長が、拡散スクリュー部のスクリュー径の0.7倍未満である場合には、セラミック材料の押し広げと拡散が十分に行えず、セラミック成形体の全断面に渡ってセラミック材料が均一にならないおそれがある。

拡散スクリュー部と拡開部とからなる部分の軸芯方向の全長が、拡散スクリュー部のスクリュー径の1.5倍を超える場合には、拡散スクリュー部と拡開部とからなる部分の駆動トルクが大きくなり、その駆動トルクを伝達する加圧スクリュー部を損傷するおそれがある。

【0025】

また、上記拡開部の軸芯方向の長さは、上記拡散スクリュー部のスクリュー径の0.15倍～0.5倍であることが好ましい（請求項8）。

この場合には、拡開部におけるセラミック材料の通路を十分に確保して、セラミック材料を内周側から外周側に向けて、さらに滑らかに流動させることができる。

【0026】

一方、拡開部の軸芯方向の長さが、上記拡散スクリュー部のスクリュー径の0.15倍未満であると、セラミック材料の通路が十分確保されず、セラミック材料を滑らかに流動できないおそれがある。

拡散部の軸芯方向の長さが、上記拡散スクリュー部のスクリュー径の0.5倍を超える場合には、相対的に、拡散スクリュー部の軸芯方向長さが浸食され、該拡散スクリュー部におけるセラミック材料の拡散が十分できないおそれがある。

【0027】

また、押出成形できる上記セラミック成形体の外径は、上記拡散スクリュー部のスクリュー径の0.35倍～0.8倍であることが好ましい（請求項9）。

この場合には、拡散スクリュー部から成形型にかけて適切に縮径し、その縮径時の摩擦抵抗を利用して、さらに、均一性高くセラミック材料を押出成形することができる。

【0028】

一方、セラミック成形体の外径が、上記拡散スクリュー部のスクリュー径の0.35倍未満である場合には、加圧スクリュー部のスクリュー径に対して、拡散スクリュー部のスクリュー径を大径としたメリットが十分活かされないおそれがある。

セラミック成形体の外形が、拡散スクリュー部のスクリュー径の0.8倍を超える場合には、成形型に対して、セラミック材料を均一性高く供給できないおそれがある。

【0029】

また、上記拡散スクリュー部のスクリュー径は、上記加圧スクリュー部のスクリュー径の1.0倍より大きく、3.0倍以下であることが好ましい（請求項10）。

この場合には、加圧スクリュー部から拡散スクリュー部に向けて、セラミック材料を滑らかに前進できる。そして、加圧スクリュー部のスクリュー径の制約を受けず、大径のセラミック成形体を押出成形することができる。

【0030】

一方、拡散スクリュー部のスクリュー径が、加圧スクリュー部のスクリュー径の1.0倍以下である場合には、加圧スクリュー部のスクリュー径により押出成形できる最大外径を上回るセラミック成形体の押出成形を可能とするという本発明の効果を得られないおそれがある。

拡散スクリューポジションのスクリュー径が、加圧スクリューポジションのスクリュー径の3.0倍以上である場合には、拡散スクリューポジションを回転させるための駆動トルクが過大となり、加圧スクリューポジションに作用する負担が過大となるおそれがある。

【0031】

また、上記押し出しスクリューにおいて、上記拡散スクリューポジション又は、上記拡開部又は、上記加圧スクリューポジションの少なくともいずれかは、他の部分と別体としてあることが好ましい（請求項11）。

この場合には、上記押出スクリューを、効率良く生産することができる。また、上記押出スクリューにおける各部を交換できるため、上記押出成形装置の適用範囲をさらに広くできると共に、そのメンテナンス性を向上することができる。

【0032】

また、上記加圧スクリューポジションの先端側には、該加圧スクリューポジションに連接して、断面略円形の軸受部を形成してあることが好ましい（請求項12）。

この場合には、大径の拡散スクリューポジション及び拡開部を、先端に有する押出スクリューを適切に支持することができる。上記軸受部によって支持された上記押出スクリューによれば、偏芯等のトラブルの発生を未然に抑制でき、装置の耐久性を高めることができる。

また、上記第2リードは、偶数条のリードからなることが好ましい（請求項13）。

この場合には、上記拡散スクリューポジションにおける、軸芯方向における全ての断面内で、上記第2リードは対称配置されている。対称配置された上記第2リードによれば、上記拡散スクリューポジションを偏芯させる方向の力が生じるおそれがない。そのため、押出スクリューが偏芯する等のトラブルの発生を未然に抑制できる。

【0033】

また、上記拡散スクリューポジションの上記第2胴部は、少なくとも軸芯方向の先端に、先端に近くなるにつれて縮径する縮径部を有していることが好ましい（請求項14）。

この場合には、上記拡散スクリューポジションの先端周辺におけるセラミック材料の流れをさらに滑らかにして、一層、均一性高くセラミック成形体を押出成形できる

。

【0034】

また、上記セラミック成形体は、ハニカム構造を有する成形体であることが好ましい（請求項15）。

この場合には、セラミック材料を一層、均一性高く成形型に供給する必要がある。押出スクリューから送り出されるセラミック材料の均一性が十分でないと、セラミック成形体の品質不良を生じるおそれがある。そのため、押出スクリューのスクリュー径と、成形型により押出成形するセラミック成形体の直径との関係が特にシビアとなる。

したがって、小径の加圧スクリュー部と大径の拡散スクリュー部との組み合せにより、大径かつ良質のセラミック成形体を押出成形できるという本発明の効果が特に有効となる。

【0035】

また、上記スクリュー押出機と上記成形型との間には、上記成形型に近くなるにつれて内径が縮径するテーパ管状の抵抗管を配設してあることが好ましい（請求項16）。

この場合には、押出スクリューから成形型へ供給されるセラミック材料を、上記抵抗管においてさらに均一化できる。すなわち、抵抗管のテーパ状の内周壁とセラミック材料との摩擦抵抗や、流路面積縮小に伴うセラミック材料の相互摩擦等により、その均一性を高めることができる。

そのため、上記抵抗管を備えた押出成形装置によれば、さらに、良質なセラミック成形体を成形できる。特に、ハニカム構造を有するセラミック成形体である場合には、セラミック成形体の全断面に渡りセラミック材料が均一にでき、ハニカムを形成する隔壁間に歪み等を生じるおそれがない。

【0036】

【実施例】

（実施例1）

本発明の実施例である押出成形装置について、図1～図3を用いて説明する。

本例の押出成形装置1は、図1に示すごとく、セラミック成形体8を成形する

ための成形型7と、セラミック材料80を混練すると共に成形型7に向けて導く押出スクリュー2を内蔵したスクリュー押出機4とを有している。

上記押出スクリュー2は、加圧スクリューポート21を有すると共に、拡散スクリューポート24を、押出スクリュー2の先端に有している。

【0037】

上記加圧スクリューポート21は、図3に示すごとく、軸体である第1胴部211の外周面に、尾根形状を呈する1条又は2条以上の第1リード215をらせん状に形成した部分である。

上記拡散スクリューポート24は、第1胴部211と同軸上に配置され、該第1胴部と一体的に回転する軸体である第2胴部241の外周面に、尾根形状を呈する2条の第2リード245をらせん状に形成した部分である。

【0038】

この拡散スクリューポート24は、加圧スクリューポート21のスクリュー径よりも大径のスクリュー径を有している。

以下、この内容について詳しく説明する。

【0039】

本例において押出成形するセラミック成形体8は、図4に示すごとく、自動車の排ガス浄化装置の触媒担体として用いるハニカム構造体をなしている。

このハニカム構造体は、セラミックよりなる隔壁81により仕切られた多数のセル88を有すると共に、略円筒形状を呈するセラミックよりなる成形体である。特に、本例のセラミック成形体8は、その浄化性能を高く維持しながら、ハニカム構造体としての排ガス流通抵抗を抑制するため、 $75\mu m$ の薄い隔壁81よりなる直径250mmの成形体としてある。

【0040】

本例のセラミック成形体8を成形する押出成形装置1は、図1に示すごとく、2段のスクリュー押出機3、4を有し、上段部のスクリュー押出機3に供給したセラミック材料80を、上段のスクリュー押出機3によって混練して前進させ、濾過部31を通して下段部のスクリュー押出機4に供給できるよう構成してある。

なお、押出成形装置1におけるスクリュー押出機は、3段以上に増やすこともできるし、1段のみで構成する場合もある。

【0041】

押出成形装置1における下段部には、図2に示すごとく、セラミック材料80を押出成形する成形型7と、該成形型7にセラミック材料80を供給するスクリュー押出機4と、セラミック材料80を濾過する濾過装置5と、セラミック材料80の均一性を高める抵抗管6とを配設してある。

【0042】

成形型7は、図2に示すごとく、投入されてくるセラミック材料80を、セラミック成形体8として成形するための型である。この成形型7とスクリュー押出機4との間には、さらに、断面略円形状を呈する貫通中空部を有していると共に、スクリュー押出機4側から成形型7側へ向けて内径が徐々に縮径する抵抗管6を配設してある。本例の抵抗管6は、スクリュー押出機4側の内径が402mmであり、成形型7側の内径が265mmである。

【0043】

濾過装置5は、図2に示すごとく、濾過網50と、これを支持する支持体55となりなる。支持体55は、金属よりなる部材であって、セラミック材料80を通過させるための貫通穴550を多数設けてある。濾過網50は、ステンレス製の細線を編み込み、細かい編み目を形成してメッシュ状としてある。

【0044】

スクリュー押出機4としては、図2に示すごとく、小径筒部41と大径筒部42とよりなる略2重円筒形状の貫通中空部を有するスクリューハウジング40に、押出スクリュー2を内蔵してある。

この押出スクリュー2は、図3に示すごとく、小径筒部41に収容してあるスクリュー径D2=200mmである加圧スクリュー部21と、大径筒部42に収容されると共に、押出スクリュー2における先端に配置されたスクリュー径D24=400mmである拡散スクリュー部24とを有している。なお、本例の拡散スクリュー部24は、軸芯方向の長さL24=270mmとしてある。

【0045】

さらに、本例の押出スクリュー2は、図3に示すごとく、加圧スクリューポート21と拡散スクリューポート24との間に、内周側のセラミック材料80を外周側に向けて押し広げるよう構成された押広げリード235を形成した拡開部23を有している。本例の拡開部23は、軸芯方向の長さL23=80mmであり、拡散スクリューポート24のスクリュー径と略同一のスクリュー径を有している。なお、本例では、拡開部23と拡散スクリューポート24とからなる部分の軸芯方向の長さは、L25=350mmとしてある。

【0046】

加圧スクリューポート21としては、図3に示すごとく、回転軸体である直径170mmの第1胴部211の外周面に、1条の第1リード215をらせん状に形成してある。加圧スクリューポート21は、この第1リード215によりセラミック材料80を加圧して、成形型7へ向けて前進させることができるよう構成してある。

【0047】

また、図2に示すごとく、第1胴部211における成形型7側の端部には、断面略円形状の軸受部22が配置されている。そして、押出スクリュー2は、軸受部22の外周に配置した後述する軸受ピン45によって支持されるよう構成してある。

【0048】

上記拡散スクリューポート24としては、図3に示すごとく、上記第1胴部211と同軸に配置される第2胴部241の外周面に、2条の第2リード245を軸芯方向にらせん状に形成してある。この拡散スクリューポート24は、第2リード245によりセラミック材料80を混練、拡散し、セラミック材料80の均一性を高めて成形型7に供給できるように構成されている。

【0049】

また、図3に示すごとく、拡散スクリューポート24の第2胴部241における、加圧スクリューポート21側の端部である連結端部240は、直径350mmであり、加圧スクリューポート21の第1胴部211よりも大径としてある。また、第2胴部241の先端には縮径部243を形成しており、成形型側の仮想的な端部であ

る仮想先端部249の断面積がゼロとなるように構成してある。

【0050】

第2胴部241は、図3に示すごとく、連結端部240にまで至る略均一径の円筒部242と、仮想先端部249に至るテーパ状の外周面により構成された縮径部243とからなる。拡散スクリューピー部24は、この縮径部243の外周面をなすテーパ状の傾斜面に沿ってセラミック材料を前進させることにより、粗密を生じることなくセラミック材料を押し出すことができるよう構成されている。

【0051】

上記拡開部23としては、図3に示すごとく、加圧スクリューピー部21の第1胴部211と一体的に回転する回転軸体である中間胴部231の外周面に、拡散スクリューピー部24の第2リード245の各条と連続的に連なる押広げリード235をらせん状に形成してある。

そして、押広げリード235における、加圧スクリューピー部21側にあるリード端部233は、図2及び図3に示すごとく、後述するスクリューハウジング40の拡壁面43に沿って回動するよう構成されている。

【0052】

拡開部23における中間胴部231の両端は、図3に示すごとく、上記第1胴部211及び、該第1胴部よりも大径である上記第2胴部の連結端部240に当接している。

第1胴部211と接する一方の端部である第1端部230は、該第1胴部211と略同一径を有している。また、拡散スクリューピー部24の第2胴部241と接する他方の端部である第2端部239は、該第2胴部241の連結端部240と略同一径を有している。

【0053】

すなわち、中間胴部231は、図3に示すごとく、第1端部230から第2端部239に向けて拡径するテーパ状の外周面を有している。

このように、拡開部23は、この押広げリード235と、中間胴部231のテーパ状外周面との相互作用により、加圧スクリューピー部21から拡散スクリューピー部24に向けて口径拡大させながら、セラミック材料を滑らかに流動させることができ

できるよう構成されている。

【0054】

上記スクリューハウジング40は、図2に示すごとく、加圧スクリューポート21を収容する内径102mmの小径筒部41と、拡散スクリューポート24と拡開部23とを収容する内径402mmの略円筒形状の大径筒部42とからなる。そして、小径筒部41の内周面と、大径筒部42とは、軸芯方向に略直交する拡壁面43により接続してある。

【0055】

上記のごとく、押広げリード235のリード端部233は、拡壁面43に沿って回動するように構成してある（図2、図3参照）。本例においては、リード端部233と拡壁面43との間には、およそ1mmの隙間が形成されるように構成してある。

【0056】

さらに、図2に示すごとく、小径筒部41における、大径筒部42側の端部には、後述する押出スクリュー2の軸受部22を支持するための軸受ピン45が配設してある。該軸受ピン45は、小径筒部41の内周面における周方向60度毎に配置してある。また、軸受ピン45は、軸芯方向に向けて突出するピン形状を呈し、各軸受ピン45の先端と、後述する軸受部22の外周面との間に、所定間隔を維持できるよう構成してある。

【0057】

次に、以上のごとく構成された押出成形装置1によるセラミック成形体8の押出成形する方法について説明する。

本例の押出成形装置1においてセラミック成形体8を押し出し成形する際には、図1に示すごとく、まず、上段にあるスクリュー押出機3により混練したセラミック材料80を、下段のスクリュー押出機4の上流側に投入する。そして、このセラミック材料80を、加圧スクリューポート21の第1リード215によって加圧しながら、拡開部23に向けて前進させる。

【0058】

拡開部23は、図2及び図3に示すごとく、押広げリード235によって、セ

ラミック材料80をさらに前方に押し出すと共に、中間胴部231のテーパ状の外周面に沿ってセラミック材料80を外周側に押し出す。このようにして、拡開部23は、加圧スクリューポート21から拡開部23における内周側に供給されたセラミック材料80を、拡開部23における外周側に流動できる。そしてさらに、拡開部23における外周側のセラミック材料80を、拡散スクリューポート24に供給できる。

【0059】

ここで、押広げリード235における、加圧スクリューポート21側の端部であるリード端部233は、図2に示すごとく、スクリューハウジング40の拡壁面43に沿うように回動する。そのため、拡開部23において、セラミック材料80を滞留させることなく、拡散スクリューポート24に供給することができる。

【0060】

拡散スクリューポート24は、セラミック材料80を混練して拡散することにより、その均一性を高くする。また、図2に示すごとく、第2胴部241における、成形型7側の縮径部243によれば、セラミック材料80の均一性を維持しながら、濾過装置5に向けて押し出すことができる。そして、濾過装置5によれば、混入した異物等を除去して、セラミック材料80を濾過することができる。

【0061】

濾過されたセラミック材料80は、さらに、抵抗管6に導入される。この抵抗管6においては、その内周面とセラミック材料80との摩擦抵抗や、流路断面積の減少によるセラミック材料80内部での流動抵抗により、セラミック材料80の均一性がさらに高められる。

そして、成形型7では、均一性の高いセラミック材料80を投入されて、図4に示すごとく、薄い隔壁81をハニカム状に配置したハニカム構造を呈する直径250mmのセラミック成形体8を押出成形することができる。

【0062】

このように、本例の押出成形装置1によれば、加圧スクリューポート21のスクリュー径よりも大径である直径250mmのセラミック成形体8を押出成形することができる。

そのため、本例のごとく直径250mmのセラミック成形体8を作製するに当たって、加圧スクリューポート21のスクリュー径を、該セラミック成形体8の直径より大径にする必要がない。また、加圧スクリューポート21の大径化に伴って、加圧スクリューポート21の全長を延長する必要もない。

【0063】

したがって、この押出成形装置1によれば、大径のセラミック成形体8を押出成形するに当たって、加圧スクリューポート21の大径化、全長延長に伴う装置の大型化を招来することなく、小型の装置により押出成形することができる。

また、成形型7に供給されるセラミック材料80は、拡開部23と、拡散スクリューポート24とにより十分混練、拡散されて、その均一性が高められる。そのため、押出成形されたセラミック成形体8は、均一性が高く優れた品質を有しており、ハニカム状に配置した隔壁81が75μmという薄い隔壁であっても歪み等による変形等を生じるおそれがない。

【0064】

なお、スクリューハウジング40における、小径筒部41と大径筒部42との間の棚面である上記拡壁面43を、図5に示すごとく、テーパ状の傾斜面と共に、拡開部23のリード端部230を拡壁面43に沿うように構成することも良い。

この場合には、拡壁面43と小径筒部41内周面とのなす角R1及び、拡壁面43と大径筒部42内周面とのなす角R2を鈍角にできる。拡開部23の全長が長くなるというデメリットを生じるが、スクリューハウジング40の内側隅部におけるセラミック材料の流動をさらに滑らかにできるというメリットがある。

【0065】

(実施例2)

本例は、実施例1の押出成形装置を基にして、上記拡開部の形状を変更した例である。

本例の拡開部33においては、図6～8に示すごとく、加圧スクリューポート21の第1胴部211と一体的に回転する軸体である中間胴部331の外周面に、押広げリード335を形成してある。該押広げリード335は、拡散スクリューポート

24における第2リード245の各条の端部と連接すると共に、その断面形状が軸芯方向において略一定形状を呈するよう構成してある。

また、中間胴部331における、第1胴部211側の端部である第1端部330は、該第1胴部211と略同一径を有している。第2胴部241側の端部である第2端部339は、該第2胴部241の後端と略同一径を有している

【0066】

すなわち、この押広げリード335は、図7、8に示すごとく、拡散スクリューパーク24の連接端部240における第2リード245の端面と略同一形状を有していると共に、その形状を軸芯方向に延長して配設したものである。したがって、押広げリード335の押出面336は、軸芯方向に略平行となっている。

【0067】

また、拡開部33における内周側のセラミック材料80を外周側に押し出すことができるよう、押広げリード335の押出面336は、図8に示すごとく、内周側ほど回転方向前方側に位置（位相が進んでいる）し、外周側ほど回転方向後方側に位置（位相が遅れている）するよう形成してある。

【0068】

この拡開部33の押広げリード335は、内周側にあるセラミック材料80を押出面336に沿って確実に外周側に押し出し、さらに大径の拡散スクリューパーク24に確実に供給できるよう構成してある。

なお、その他の構成及び作用効果については、実施例1と同様である。

【0069】

（実施例3）

本例は、実施例1の押出成形装置を基にして、上記押出スクリューの構造を変更した例である。

実施例1における上記押出スクリューが一体成形されたスクリューであるのに對して、本例の押出スクリュー2は3分割構造を呈する。

【0070】

すなわち、本例の押出スクリュー2は、図9に示すごとく、加圧スクリューパーク21と、拡開部23及び拡散スクリューパーク24よりなる口径拡大スクリューパーク2

5と，軸受部22をなすジョイント部220とよりなる。

そして，加圧スクリューパー21及び口径拡大スクリューパー25は，互いに対向する各端部219及び230に，端面から軸芯方向に穿設された略円筒状の凹部214及び254を有している。また，凹部214，254の内周面には，キー221を打ち込むためのキー溝217，257を，軸芯方向に配設してある。

【0071】

ジョイント部220は，その両端に，上記第1胴部211よりも小径の差込部228及び229を有していると共に，差込部228と差込部229との間には，第1胴部211と略同径の軸受部22を有している。該軸受部22は，押出スクリュー2における軸受けをなすよう，その外周には平滑面を形成してあると共に，断面略円形を呈するよう構成してある。また，差込部228，229の外周面には，キー221を打ち込むためのキー溝222を，軸芯方向に配設してある。

【0072】

加圧スクリューパー21とジョイント部220とは，加圧スクリューパー21の凹部214にジョイント部220の差込部228を挿入したうえ，キー221を介して連結してある。また，口径拡大スクリューパー25とジョイント部220とは，口径拡大スクリューパー25の凹部254にジョイント部220の差込部229を挿入したうえ，キー221を介して連結してある。

なお，加圧スクリューパー21及び口径拡大スクリューパー25と，ジョイント部220との間は，抜け防止手段としてのボルト及び止めねじ（図示略）により固定してあり，差込部228及び229の抜けを防止してある。

【0073】

このように本例の押出成形装置1の押出スクリュー2は，それぞれ別部品である加圧スクリューパー21とジョイント部220と口径拡大スクリューパー25とからなる。

そのため，いずれかの部分にトラブルが発生した場合，押出スクリュー2全部を交換する必要はなくパーツ毎に交換することができ効率的である。また，口径拡大スクリューパー25を変更すれば，押出成形装置は変更することなく，外径等

、様々な仕様のセラミック成形体8を押出成形することができる。

【0074】

なお、その他の構成及び作用効果については、実施例1と同様である。

また、本例の構造は、実施例2の押出スクリューに適用することもできる。

さらに、本例は、3分割構造の押出スクリューの例であるが、2分割構造や4分割構造とすることもできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

実施例1における、押出成形装置を示す断面図。

【図2】

実施例1における、スクリュー押出機を示す断面図。

【図3】

実施例1における、押出スクリューを示す側面図。

【図4】

実施例1における、ハニカム成形体を示す斜視図。

【図5】

実施例1における、その他のスクリュー押出機を示す断面図。

【図6】

実施例2における、スクリュー押出機を示す断面図。

【図7】

実施例2における、押出スクリューを示す側面図。

【図8】

実施例2における、図7に示す押出スクリューのA-A線断面図。

【図9】

実施例3における、押出スクリューの断面図。

【符号の説明】

1... 押出成形装置,

2... 押出スクリュー,

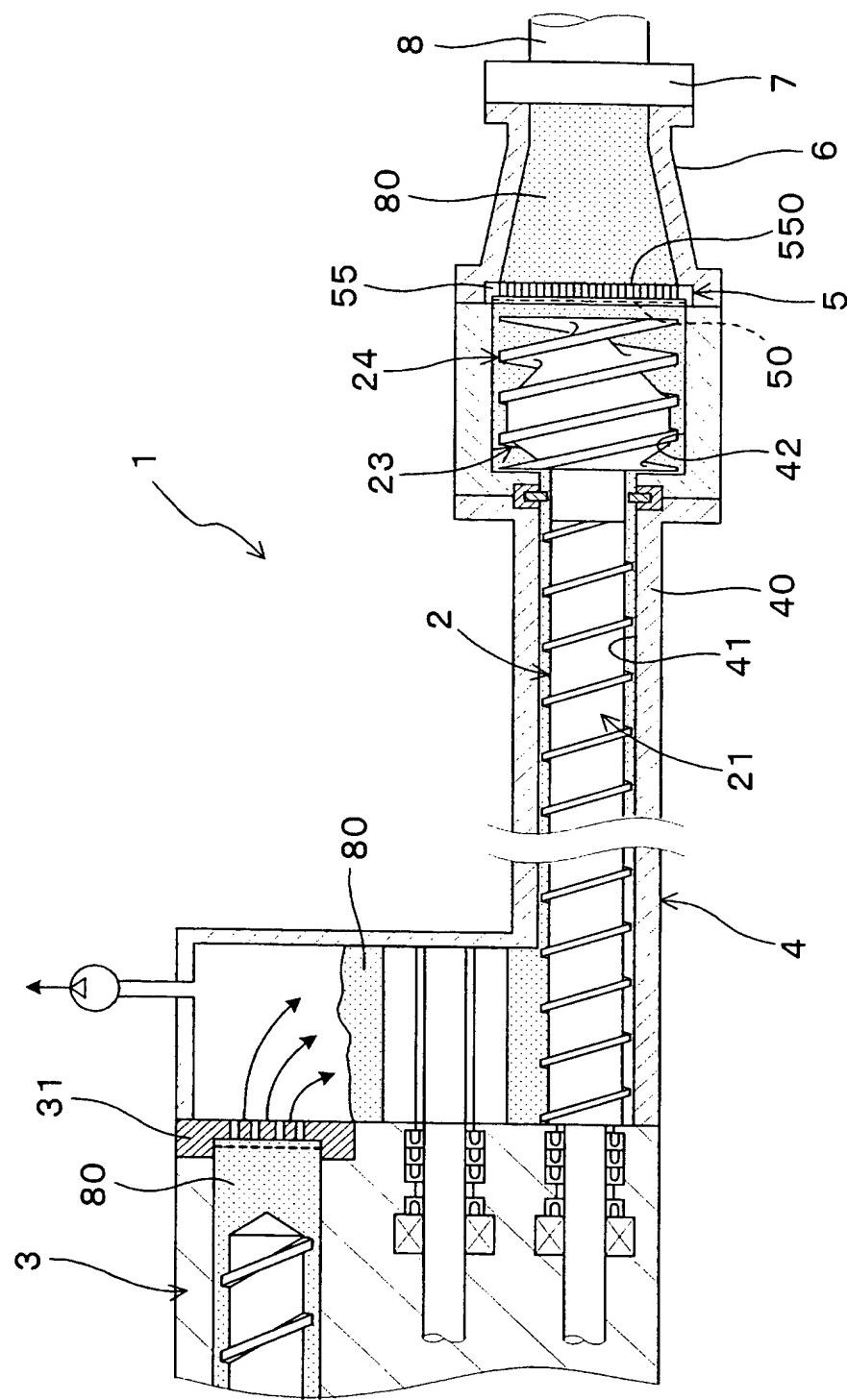
21... 加圧スクリューポート,

211... 第1胴部,
214... 凹部,
215... 第1リード,
22... 軸受部,
220... ジョイント部,
228, 229... 差込部,
221... キー,
23, 33... 拡開部,
230, 330... 第1端部,
231, 331... 中間胴部,
235, 335... 押広げリード,
239, 339... 第2端部,
24... 拡散スクリュ一部,
241... 第2胴部,
245... 第2リード,
25... 口径拡大スクリュ一部,
254... 凹部,
3, 4... スクリュー押出機,
5... 濾過器,
6... 抵抗管,
7... 成形型,
8... セラミック成形体,

【書類名】 図面

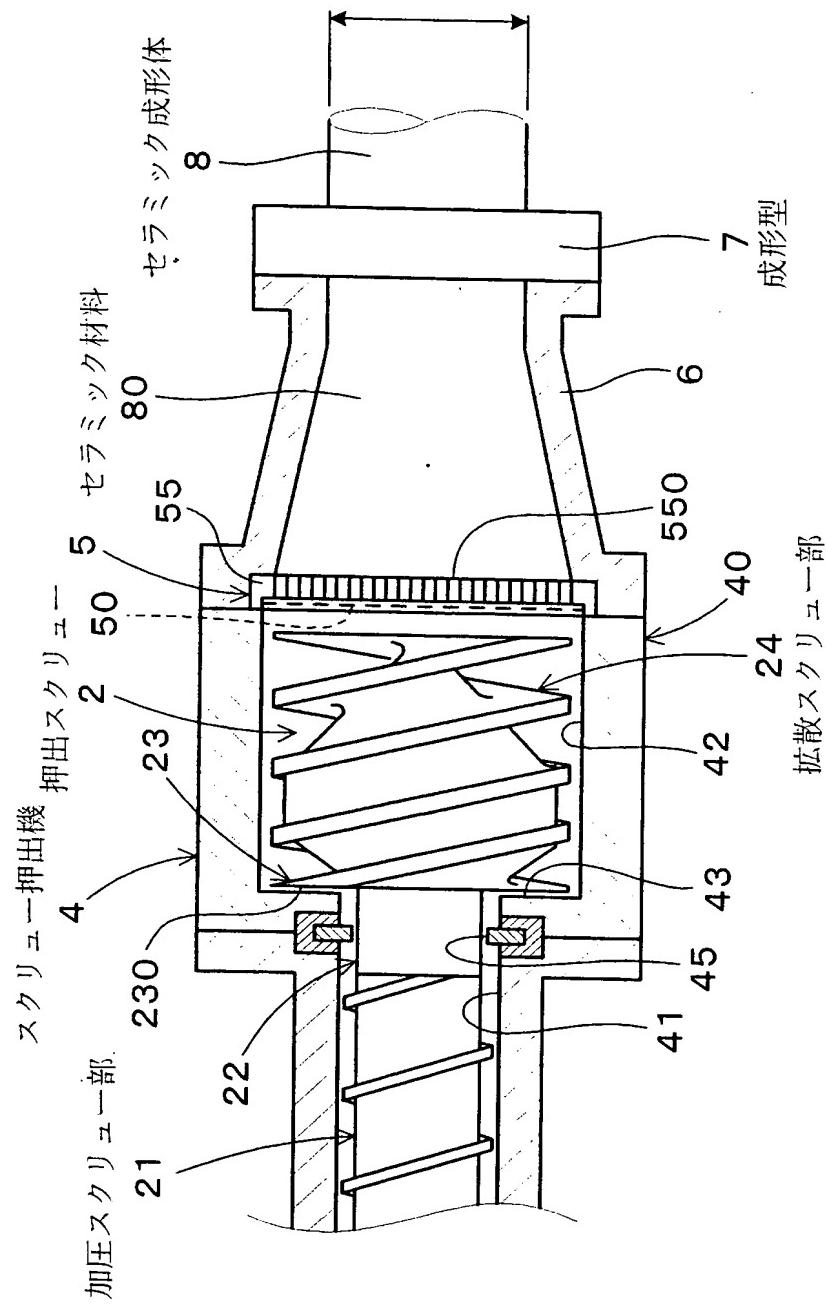
【図 1】

(図 1)



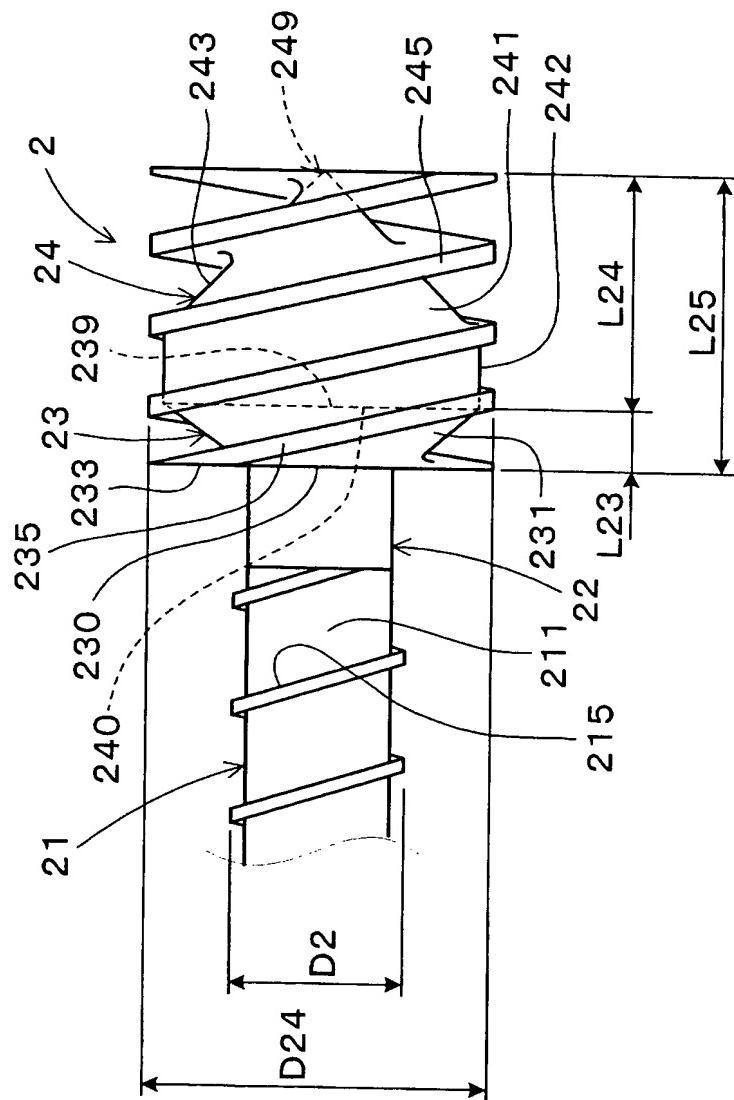
【図2】

(図2)



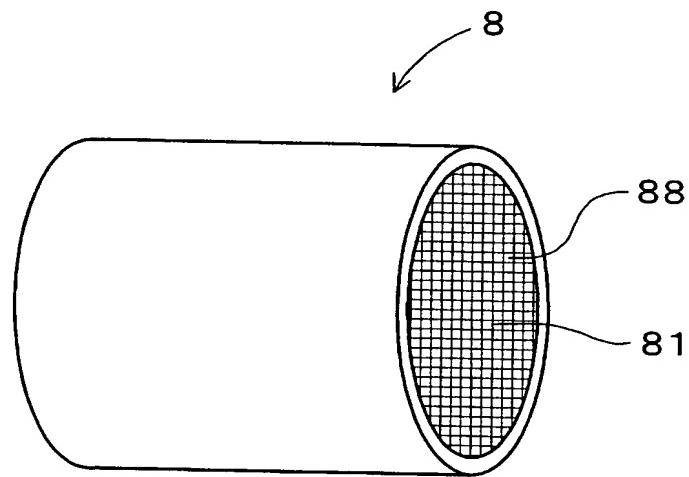
【図3】

(図3)



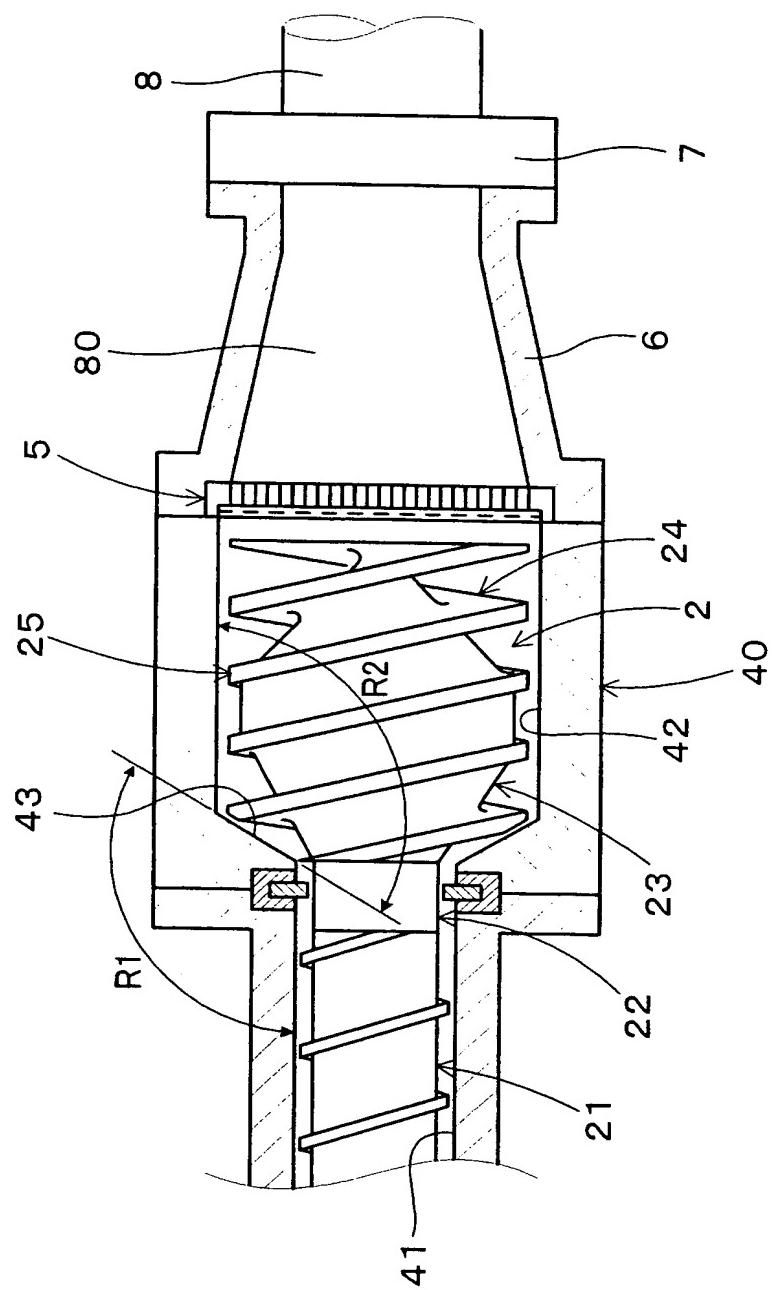
【図4】

(図4)



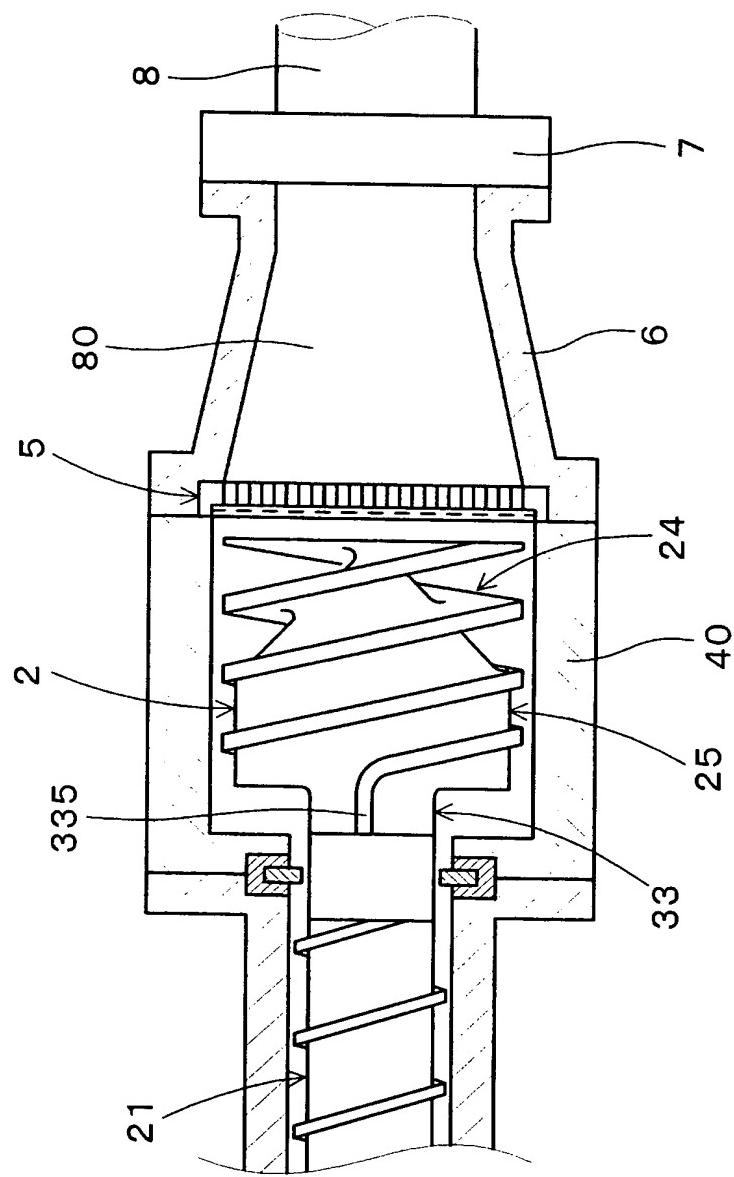
【図5】

(図5)



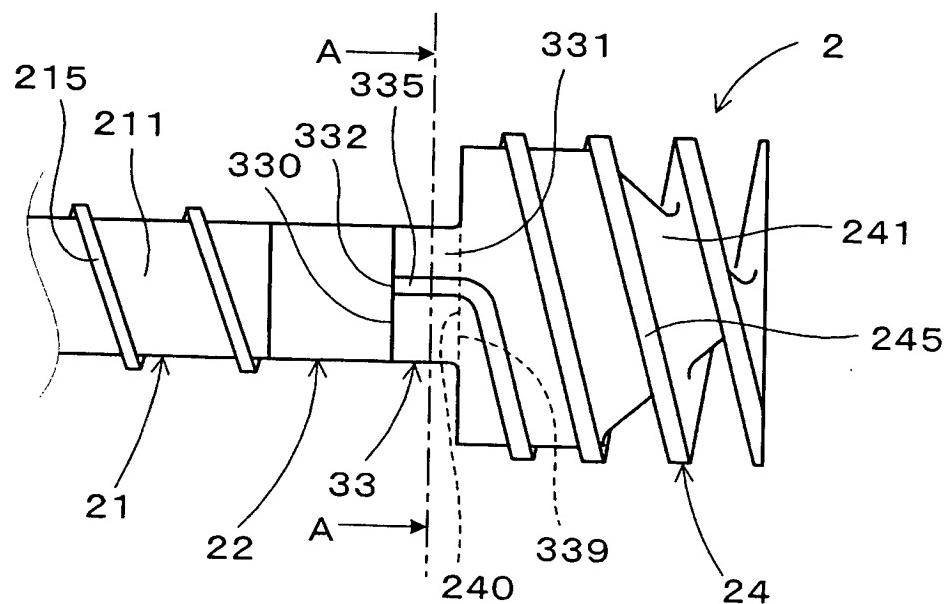
【図6】

(図6)



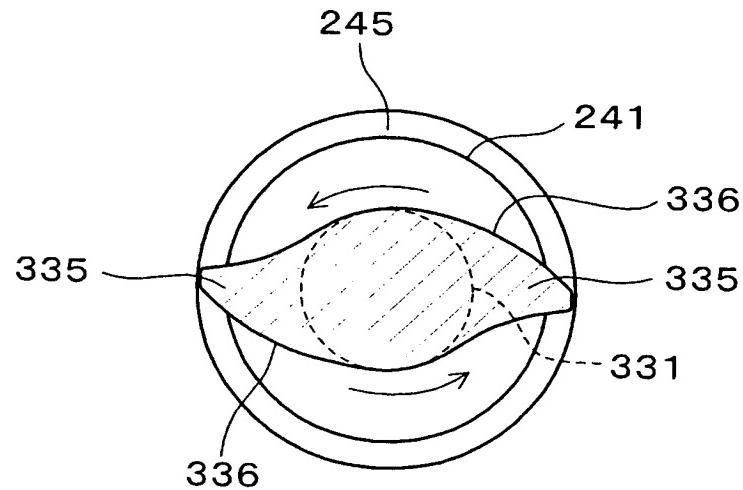
【図7】

(図7)



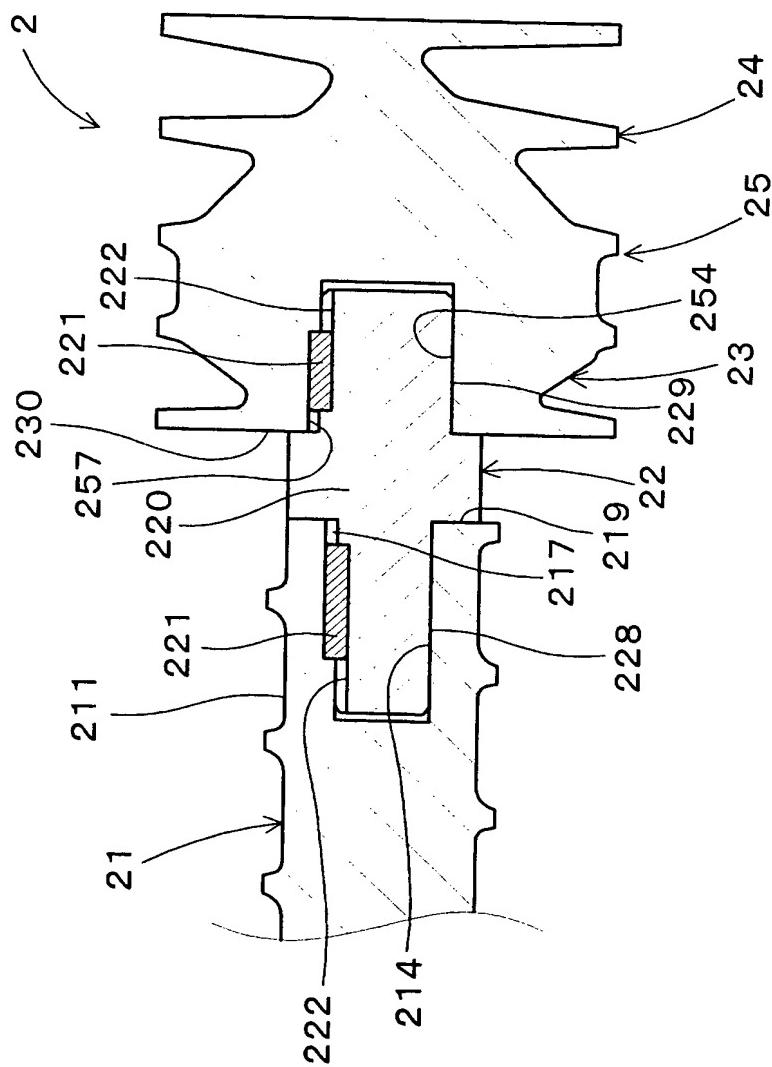
【図8】

(図8)



【図9】

(図9)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 大径のセラミック成形体を押出成形することができる小型の押出成形装置を提供すること。

【解決手段】 セラミック成形体8を成形するための成形型7と、セラミック材料80を混練すると共に成形型7に向けて導く押出スクリュー2を内蔵したスクリュー押出機4とを有する押出成形装置である。押出スクリュー2は、加圧スクリュー部21と拡散スクリュー部24とを有している。押出スクリュー2の先端に配置した拡散スクリュー部24は、加圧スクリュー部21のスクリュー径よりも大径にしてある。

【選択図】 図2

特願2002-283918

出願人履歴情報

識別番号 [00004260]

1. 変更年月日 1996年10月 8日
[変更理由] 名称変更
住 所 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
氏 名 株式会社デンソー